

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-176291

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)6月23日

H 04 N 7/137  
H 03 M 13/00

A

6957-5C  
7259-5J

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全6頁)

⑭ 発明の名称 画像符号化方式

⑮ 特 願 平2-302365

⑯ 出 願 平2(1990)11月9日

⑰ 発 明 者 石 鍋 巖 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 株式会社日立製作所戸塚工場内

⑱ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑲ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

画像符号化方式

2. 特許請求の範囲

1. 入力された画像に適応してフレーム間予測符号化とフレーム内予測符号化を符号化対象画像を集合したブロック単位に選択する画像符号復号化方式に於いて、伝送フレームにフレーム情報と画像符号化情報と伝送フレーム中に誤りを検出可能な誤り検出情報と受信伝送誤り検出結果情報とを多重分配する手段と伝送フレームから誤り検出情報を用いて受信伝送誤り(誤り率)を検出する手段と検出した受信伝送誤り(誤り率)検出結果を相手へ送信する手段と相手が送信した受信伝送誤り(誤り率)検出結果情報を受信し一定時間監視する手段とを設け、その監視結果により自身の送信伝送誤り率を予測し、その伝送誤り率に適した符号化時の連続してフレーム間予測を実行できるブロック毎の連続回数 の最大値を予測し、設定することにより、伝

送路の伝送誤り率に適用して実用に耐える符号化画像を通信できることを特徴とする画像符号化方式。

2. 請求項1において、受信伝送誤りの検出において伝送フレーム中の全てに対して誤り検出可能な誤り検出情報を用いることなく、伝送フレーム中の一部の情報(例えば、伝送フレーム中に画像符号化情報と共に多重された付加情報とその誤り検出符号)に対して有効な誤り検出手段を用いることにより伝送フレーム全体の受信伝送誤りを予測する、伝送路の伝送誤り率に適用して実用に耐える符号化画像を通信できることを特徴とする画像符号化方式。

3. 請求項1において、受信伝送誤りの検出において伝送フレーム中の全てに対して誤り検出可能な誤り検出情報を用いることなく、受信した画像符号化情報の復号過程において検出された符号則違反の出現を監視することにより伝送フレーム全体の受信伝送誤りを予測し、伝送路の伝送誤り率に適用して実用に耐える符号化画像

- を通信できることを特徴とする画像符号化方式。
4. 請求項1, 2, 3のいずれかにおいて、送信伝送誤り率を予測する手段において、検出した受信伝送誤り(誤り率)を相手へ送信する手段と相手が送信した受信伝送誤り(誤り率)情報を受信し一定時間監視する手段とを設けることなく、検出した受信伝送誤り(誤り率)から直接予測し、その伝送誤り率に適した符号化する時の連続してフレーム間予測を実行できるブロック毎の連続回数の限度の値を設定することにより、伝送路の伝送誤り率に適用して実用に耐える符号化画像を通信できることを特徴とする画像符号化方式。
5. 請求項1または2において誤り検出符号の代わりに誤り訂正符号を用いることにより、伝送路の伝送誤り(誤り率)を検出し、その伝送誤り(誤り率)に適用して実用に耐える符号化画像を通信できることを特徴とする画像符号化方式。
6. 請求項1, 2, 3, 4, 5のいずれかにおい

て、受信伝送誤り(誤り率)検出結果情報から自身の送信伝送誤り率を予測し、その伝送誤り率に適した符号化時の連続してフレーム間予測を実行できるブロック毎の連続回数の最大値を予測する手段に於いて予め測定して求めた表を用いる、伝送路の伝送誤り率に適用して実用に耐える符号化画像を通信できることを特徴とする画像符号化方式。

7. 請求項1, 2, 3, 4, 5, のいずれかにおいて、受信伝送誤り(誤り率)検出結果情報から自身の送信伝送誤り率を予測し、その伝送誤り率に適した符号化時の連続してフレーム間予測を実行できるブロック毎の連続回数の最大値を予測する手段に於いて閾値を用いる、伝送路の伝送誤り率に適用して実用に耐える符号化画像を通信できることを特徴とする画像符号化方式。

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はテレビ電話、テレビ会議、遠隔監視装

置等に好適な画像符号化方式に関する。

#### (従来の技術)

従来装置は日刊工業新聞(昭和56年5月25日初版)発行の「画像のデジタル信号処理(吹抜敬彦著)」のp141に記載の通り、誤り検出による疑似修正、誤り検出による再送処理、誤り訂正符号による誤り訂正などが用いられていた。上記従来例の内、低ビットレート画像コーデックに於いてはその符号化方式がフレーム間予測と可変長符号を用いていることから、主に誤り訂正符号による誤り訂正を用いていた。

#### (発明が解決しようとする課題)

上記従来装置は伝送品質の悪い環境或は一次的に悪くなる環境に於いては上述したような誤り訂正符号のみでは誤りを完全に修復できず、1ビットの誤りの発生のみであっても可変長符号復号化誤りによる著しい画像劣化を引き起こし、その後符号化器においてフレーム間予測が続いた場合長時間に渡って劣化された画像が出力されてしまうという問題があった。誤り率は伝送路ごとにこと

なり時間的にも一定していない事が多く、伝送路の誤り特性に適した誤り訂正方式は一意に決まらないため誤り訂正できない誤りが発生する可能性が常に残っている。また、可変長符号を用いているので誤り訂正符号で訂正できない場合、誤りの位置が正確に検出できず画像劣化が発生する場所を確定し、その場所のみに適当な処理を行ない画質劣化を改善することは困難だった。

本発明は、伝送品質の悪い環境或は一次的に悪くなる環境に於いて、誤り訂正能力の強化やデータの再送処理による伝送効率の低下を生じることなく、伝送誤りによって生じた劣化画像の表示時間を改善し、このような環境でも符号化側が送った画像が復号化側で正しく再現されている確立を高くし、実用度を上げる事を目的とする。

#### (課題を解決するための手段)

本発明は処理単位ブロックごとにフレーム間予測連続回数を測定し符号化時に対象となる符号化ブロックのフレーム間予測連続実行回数を出力するカウンタを設け、予測した送信伝送誤り率から

得られるその伝送路に適した最大連続フレーム間予測回数とその出力されたカウンタ値とを比較してカウンタ値が最大連続フレーム間予測回数を等しいか越えている時に符号化制御部に対して強制的にフレーム内予測符号化を指示する事により伝送路の伝送誤り特性に適応した画像符号化制御を行うことを特徴とする。

#### 〔作用〕

一般的な全二重の伝送路は誤り率に於ける送受の相関性が高いので受信誤り（誤り率）検出回路から得た受信誤り（誤り率）より送信側の誤り率を予測できる。また、検出した受信誤り（誤り率）を画像データの送信側へ送る手段を設け、それを受信する手段を設けることで送信した画像データの伝送誤り率を予測することができる。検出した受信誤り（誤り率）から適当な関数により予測される送信誤り率、あるいは相手が検出した受信誤り（誤り率）を返送したものを一定時間監視して予測した送信誤り率から予想される、伝送路の誤り特性に適した最大連続フレーム間予測回数を

ることができる。

一般にフレーム間予測符号化とフレーム内予測符号化では、フレーム間予測符号化の方が圧縮効率がよいが、以前に送信した画像フレームの情報を用いているので、伝送誤りによる誤った復号化が行われ劣化画像が発生すると、つぎつぎと伝搬して集束せず長時間劣化画像が表示されてしまう。フレーム内予測符号化では画像情報は伝送した画像情報に閉じているのでこのような伝搬による画像劣化は生じない。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面により説明する。第1図は本発明の実施例として請求項1を実現する2台の画像符号化装置を含むシステム図、第2図は請求項1を実現する伝送フレームの構成図、第3図は請求項3に於ける伝送フレームの構成図である。

第1図に於いて、フレーム間予測符号化とフレーム内予測符号化を符号化対象画像を集合したブロック単位に入力画像に適応して選択することの

できる画像符号復号化装置1及び2、画像カメラ3及び4、画像モニター5及び6、伝送路7より構成された、双方向の画像伝送システムを示している。画像符号復号化装置1は、画像符号化回路11、送信フレーム多重回路12、フレーム間予測連続回数測定カウンタ13-1及び13-2、…13-N、強制フレーム内予測符号化判定回路14、最大連続回数予測回路15、受信伝送誤り（誤り率）検出回路16、画像復号化回路17、受信フレーム分配回路18、誤り検出符号計算回路19より構成される。

画像符号復号化装置2は、画像符号化回路21、送信フレーム多重回路22、フレーム間予測連続回数測定カウンタ23-1及び23-2、…23-N、強制フレーム内予測符号化判定回路24、最大連続回数予測回路25、受信伝送誤り（誤り率）検出回路26、画像復号化回路27、受信フレーム分配回路28、誤り検出符号計算回路29より構成される。

まず、画像信号の流れを説明する。カメラ3より出力された画像信号は、画像符号復号化装置1の画像入力1aより画像符号化回路11に入力される。

このとき画像符号化回路11は符号化対象ブロックのアドレス1gを出力する。アドレス1gにより対象となるフレーム間予測連続回数測定カウンタ13-nは測定した連続回数1jを出力する。強制フレーム内予測符号化判定回路14は入力した連続回数1jと最大連続回数1pとを比較し、最大連続回数1pより連続回数1jが等しいか大きい場合には強制フレーム内予測符号化制御信号1iを出力する。画像符号化回路11は強制フレーム内予測符号化制御信号1iが無効の時は入力画像により判定されたフレーム間／フレーム内予測符号化により符号化され、強制フレーム内予測符号化制御信号1iが有効の時はフレーム内予測符号化により符号化される。符号化時にはフレーム間／フレーム内予測判定信号1hが出力され、フレーム間予測の時は対象となるフレーム間予測連続回数測定カウンタ13-nをカウンタアップし、フレーム内予測の時はリセットするように制御する。画像符号化回路11より出力された画像符号化情報1bは、送信フレーム多重回路12及び誤り検出符号計算回路19に入力される。送信

フレーム多重回路12では、画像符号化情報1bと受信伝送誤り（誤り率）検出回路16から出力される受信伝送誤り（誤り率）検出結果情報1fと誤り検出符号計算回路19で出力される誤り検出情報1eとがフレームに多重され送信出力1cに出力され伝送路7で伝送誤り信号7aを付加され、画像符号復号化装置2の受信入力2dに入力される。画像符号復号化装置1の受信入力1dは受信フレーム分配回路18に入力され、伝送フレームより画像符号化情報1n、受信伝送誤り（誤り率）検出結果情報1k、誤り検出情報1mとに分配される。受信伝送誤り（誤り率）検出回路16に入力された画像符号化情報1n、受信伝送誤り（誤り率）検出結果情報1kは、誤り検出情報1mにより伝送路7で付加された誤り信号7aの検出が行われ一定時間観測され受信伝送誤り（誤り率）検出結果情報1fが出力される。受信した受信伝送誤り（誤り率）検出結果情報1kは、最大連続回数予測回路15に入力され伝送路で付加された伝送誤りにより誤った制御を行わないように一定時間監視し平均値を取ることににより送信伝送

誤り率を予測し、その送信伝送誤り率に適した最大連続回数1pが出力される。受信した画像符号化情報1nは画像復号化回路17に入力され符号化情報に従って復号化され画像信号1oが出力され画像モニタ5に入力される。画像符号復号化装置2も画像符号復号化装置1と同様に動作する。

伝送誤り信号7aのレベルが増加し伝送路7の誤り特性が悪化し、送信出力1cに付加される伝送誤りが増加すると、画像符号復号化装置2の受信伝送誤り（誤り率）検出回路26で検出され受信伝送誤り（誤り率）検出結果情報2fとして送信フレームに多重され送信出力1cとして画像符号復号化装置1に送られる。送られた受信伝送誤り（誤り率）検出結果情報2fは、受信フレーム分配回路18で取り出され最大連続回数予測回路15に入力され、送信伝送誤り率が悪化したと予測される。その結果、最大連続回数予測回路15は最大連続回数を最適な値に変更（一般的には減少）させ、画像符号化情報1bのフレーム内予測符号化の頻度を強制的に伝送誤り特性に適合（一般的には増加）させる。そ

11

12

の結果、送信出力1cに付加される伝送誤りが増加したとしても頻繁にフレーム内予測が行われ、伝送誤りによって生じた画像劣化が画像信号2oにおいて長時間表示されることを防ぎ、符号化した画像信号が復号化側で正しく再現されている確立を高くすることができる。

第2図に請求項1における伝送フレーム構成の例を示す。伝送フレーム8は、フレームビット81により識別され、伝送フレーム内には画像符号化情報82と受信誤り検出情報83と誤り検出情報84が多重されている。

第3図に請求項2における伝送フレーム構成の例を示す。請求項2では、付加情報に対する誤り検出符号の能力を用いているので、伝送フレーム9にはフレームビット91と画像符号化情報92と受信誤り検出情報93と付加情報94と付加情報誤り検出情報95が多重されている。

〔発明の効果〕

本発明によれば、伝送品質の悪い環境或は一次的に悪くなる環境に於いては、フレーム内予測の

発生頻度が大きくなるように制御し、伝送誤りにより発生した劣化画像を頻繁にリフレッシュし画像が正しく再現されている確立を上げる効果がある。また、伝送品質がよいと予測される環境に於いては、フレーム間予測制限回数を適当な値まで大きくする事により、符号化効率を落とさないように動作する事ができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す双方向の画像伝送システム図、第2図、第3図は本発明の説明に供する伝送フレームの構成図である。

#### 符号の説明

- 1, 2 : 画像符号復号化装置
- 3, 4 : 画像カメラ      5, 6 : 画像モニタ
- 7 : 伝送路      11 : 画像符号化回路
- 12 : 送信フレーム多重回路
- 13 : フレーム間予測連続回数測定カウンタ
- 14 : 強制フレーム内予測符号化判定回路
- 15 : 最大連続回数予測回路
- 16 : 受信伝送誤り（誤り率）検出回路

13

14

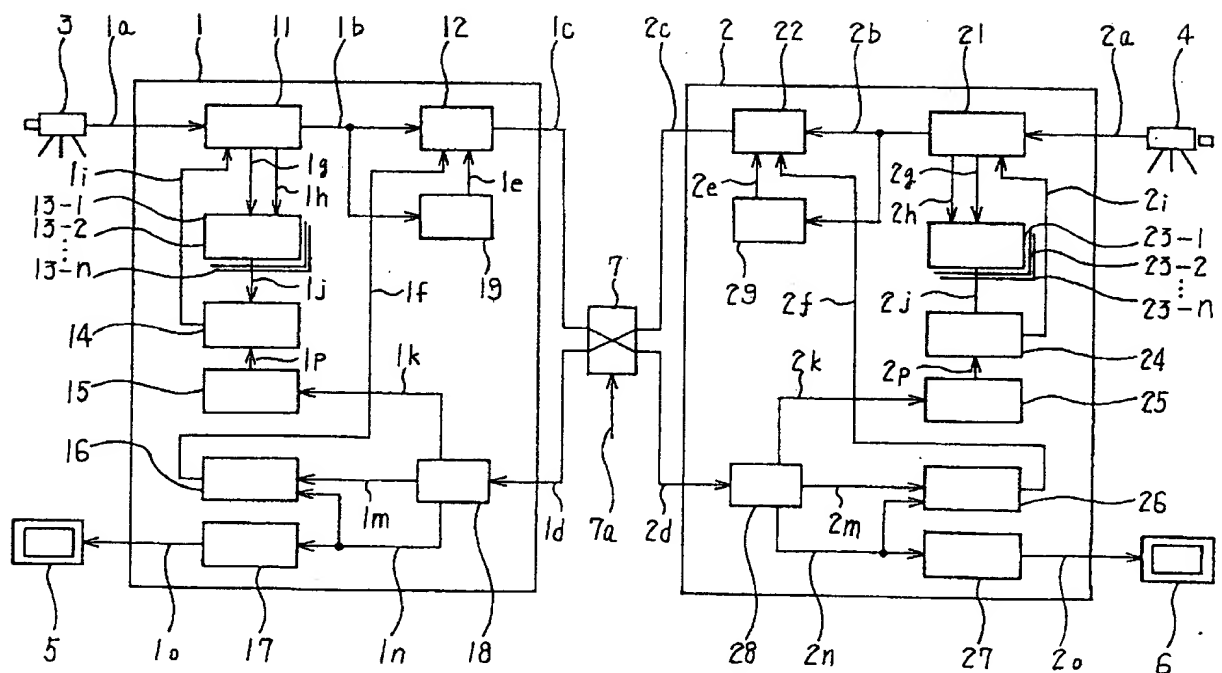
- 17: 画像復号化回路  
 18: 受信フレーム分配回路  
 19: 誤り検出符号計算回路  
 21: 画像符号化回路  
 22: 送信フレーム多重回路  
 23: フレーム間予測連続回数測定カウンタ  
 24: 強制フレーム内予測符号化判定回路  
 25: 最大連続回数予測回路  
 26: 受信伝送誤り(誤り率)検出回路  
 27: 画像復号化回路  
 28: 受信フレーム分配回路  
 29: 誤り検出符号計算回路

代理人 弁理士 小川 勝 男

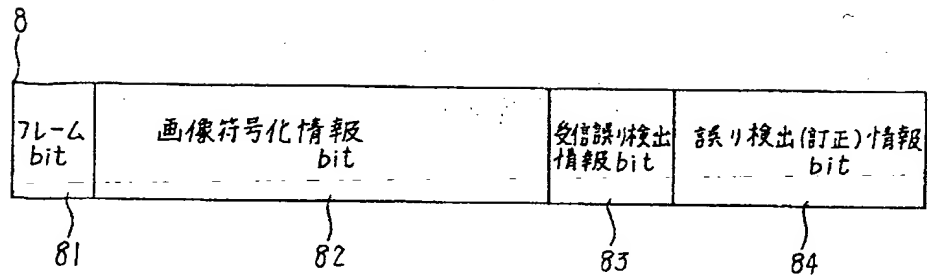


15

第1図



第2図



第3図

